

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen mehrpoligen Schalter, insbesondere für Hochspannung, gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Schalter dieser Art ist aus der EP-A-0 663 675 bekannt. Dieser Schalter ist für alle Pole mit identisch ausgebildeten Unterbrechereinheiten versehen, deren bewegliche Kontaktstücke jeweils über eine jeder Unterbrechereinheit zugeordnete Getriebekette sowie über ein Antriebsgestänge mit einem allen Unterbrechereinheiten gemeinsamen Antrieb verbunden sind. Jede Getriebekette weist ein das bewegliche Kontaktstück mit einer Welle verbindendes Übertragungsgestänge sowie eine auf der Welle drehfest angeordnete Schwinge auf, die als ein Doppelhebel ausgebildet ist, dessen Teilhebel bezüglich der Welle eine unterschiedliche Drehlage aufweisen. Zum Erzeugen einer Schaltzeitdifferenz zwischen zwei Polen wird eine Lasche des Antriebsgestänges an ungleichen Teilhebeln dieser Pole angelenkt. Die Differenz der Schaltzeitpunkte wird durch den Winkel zwischen den beiden Teilhebeln bestimmt. Um sie zu verändern, müssen die Doppelhebel ausgetauscht werden. Eine Feineinstellung der Schaltzeitpunkte, z.B. zum Ausgleich von Streuungen der Antriebskraft, ist schwierig. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass ein Hersteller solcher Schalter Doppelhebel sowie zugehörige Antriebsstangen für mindestens vier verschiedene Schaltzeitverzögerungen auf Lager haben muss, um alle praktisch möglichen Kombinationen realisieren zu können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der es ermöglicht, mit identisch ausgebildeten Getriebegliedern aller Getriebeketten praktisch alle wünschbaren Staffellungen der Schaltzeitpunkte einzelner Pole zu bewerkstelligen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch einen gattungsgemässen Schalter, der die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Merkmale aufweist, gelöst.

Der erfindungsgemässe Schalter ermöglicht sowohl eine präzise Einstellung der gewünschten Staffelungszeiten, als auch eine exakte Einstellung von Gleichzeitigkeit aller Pole. Werden in einer Anlage sowohl Schalter mit gleichzeitig schaltenden Kontakten als auch solche mit Staffelung der Schaltzeitpunkte eingesetzt, so müssen nicht unterschiedlich ausgebildete Schalter in Reserve gehalten werden.

Bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Schalters sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die Erfindung wird nun anhand von drei in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines drei-

poligen Schalters in Ansicht und teilweise im Schnitt, mit drei sich in Ausschaltstellung befindenden Unterbrechereinheiten;

5 Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 den Schalter nach Fig. 1 in Einschaltstellung der Unterbrechereinheiten;

10 Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines dreipoligen Schalters in Ansicht und teilweise im Schnitt mit drei sich in Ausschaltstellung befindenden Unterbrechereinheiten;

15 Fig. 5 einen Schnitt nach Linie V-V in Fig. 4;

Fig. 6 den Schalter nach Fig. 4 in Einschaltstellung der Unterbrechereinheiten;

20 Fig. 7 ein drittes Ausführungsbeispiel eines dreipoligen Schalters in Ansicht und teilweise im Schnitt mit drei sich in Ausschaltstellung befindenden Unterbrechereinheiten;

25 Fig. 8 einen Schnitt nach Linie VIII-VIII in Fig. 7;

Fig. 9 den Schalter nach Fig. 7 in Einschaltstellung der Unterbrechereinheiten; und

30 Fig. 10 in einer grafischen Darstellung ein Beispiel eines zeitlichen Hubverlaufs der beweglichen Schaltkontakte der Unterbrechereinheiten des in Fig. 1 bis 3 gezeigten Schalters.

35

Gemäss Fig. 1 weist ein als ein Druckgasschalter ausgebildeter, dreipoliger Hochspannungsschalter 1 drei identisch ausgebildete Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 auf. Jede Unterbrechereinheit 2, 3, 4 ist mit einem feststehenden Kontaktstück 8 versehen, das mit einem ersten Anschlussflansch 9 elektrisch leitend verbunden ist. Mit dem feststehenden Kontaktstück 8 wirkt jeweils ein zum Einschalten in Pfeilrichtung E und zum Ausschalten in Pfeilrichtung A bewegliches Kontaktstück 10 zusammen, das mit einem zweiten Anschlussflansch 11 elektrisch leitend verbunden ist. Die Kontaktstücke 8, 10 sind im Innern eines Schaltkammerisolators 13 angeordnet, der über einen Stützisolator 14 an einem Mechanismusgehäuse 16 abgestützt ist. Die Mechanismusgehäuse 16 der Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 sind an einem allen Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 gemeinsamen, kastenförmigen Chassis 17 befestigt.

40

Im Mechanismusgehäuse 16 jeder Unterbrechereinheit 2, 3, 4 ist jeweils eine quer zur Schaltertrichtung verlaufende Welle 20 angeordnet und drehbar gelagert, die sowohl das Mechanismusgehäuse 16 als auch das Chassis 17 durchdringt. Auf dem im Innern des Mechanismusgehäuses 16 verlaufenden Teil der Welle 20 ist

45

eine Schwinge 21 drehfest angeordnet, die über eine als Isolierstange ausgebildete Schubstange 22 mit dem Kontaktstück 10 verbunden ist. Die Schubstange 22 ist an der Schwinge 21 einerseits und am Kontaktstück 10 andererseits angelenkt. Alle Wellen 20 liegen in einer gemeinsamen Ebene B und sind zueinander parallel.

Beim in Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine bevorzugte Verschwenkung der Schwingen 21 in einem Winkelbereich von 50° bis 130° vorgesehen. Die beiden Endstellungen der Schwingen 21 sind in Fig. 1 und 3 dargestellt, wobei diejenige nach Fig. 1 der Ausschaltstellung des Hochspannungsschalters 1 entspricht. Fig. 3 zeigt die Einschaltstellung des Hochspannungsschalters 1, in welcher das bewegliche Kontaktstück 10 ins Innere des tulpenartig ausgebildeten, feststehenden Kontaktstückes 8 hineinragt.

Auf dem das Chassis 17 durchdringenden Teil jeder Welle 20 sitzt ein gabelförmiges Schwingeglied 27, dessen beide Schenkel 28, 29 (Fig. 2) mit je einem radial zur Wellenachse verlaufenden Schlitz 30 versehen sind. Den beiden Aussenflächen der Schenkel 28, 29 ist je ein im Chassis 17 gelagerter, schwenkbarer Hilfshebel 32, 33 zugeordnet. Die beiden, zueinander parallelen Hilfshebel 32, 33 sind über einen durch die Schlitz 30 des gabelförmigen Schwingegliedes 27 hindurchragenden Bolzen 36 miteinander verbunden und bilden mit diesem zusammen ein kurbelartiges Gebilde.

Der Bolzen 36 der mittleren Unterbrechereinheit 3 ist über je eine Koppel 40, 41 mit den Bolzen 36 der anderen Unterbrechereinheiten 2, 4 gelenkig verbunden. Am Bolzen 36 der Unterbrechereinheit 4 ist eine Antriebskoppel 42 angelenkt, die mit ihrem anderen Ende mit einem Antriebshebel 43 gelenkig verbunden ist. Der Antriebshebel 43 sitzt auf einer zu den Wellen 20 parallelen Abtriebswelle 45 eines Antriebs 44.

Die Antriebskoppel 42 und die Koppeln 40, 41 bilden ein Antriebsgestänge 47, das alle Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 mit dem gemeinsamen Antrieb 44 verbindet. Der Antrieb 44 bewirkt über das Antriebsgestänge 47 und eine jeder Unterbrechereinheit 2, 3, 4 zugeordnete Getriebekette 50, die die Hilfshebel 32, 33 mit dem Bolzen 36, das Schwingeglied 27, die Schwinge 21 sowie die Schubstange 22 umfasst, die Bewegung des Kontaktstückes 10 hin und her zwischen der Einschaltstellung und der Ausschaltstellung.

Bei der Verschwenkung des Antriebshebels 43 aus der in Fig. 1 gezeigten Stellung im Gegenuhrzeigersinn wird über das Antriebsgestänge 47 und die Getriebeketten 50 aller Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 die Einschaltbewegung der Kontaktstücke 10 in Pfeilrichtung E durchgeführt. Die Verschwenkung des Antriebshebels 43 im Uhrzeigersinn aus der in Fig. 3 gezeigten Lage bewirkt die Ausschaltbewegung der Kontaktstücke 10 in Pfeilrichtung A.

Die Koppeln 40, 41 sowie die Antriebskoppel 43 sind in ihrer Länge verstellbar ausgestaltet. Jede Koppel 40, 41 und die Antriebskoppel 43 weist eine Sechskantstange auf, die an beiden Enden mit je einem

Innengewinde versehen ist, wobei an einem Ende ein Rechtsgewinde, am anderen Ende ein Linksgewinde für je einen am jeweiligen Bolzen 36 bzw. am Antriebshebel 43 angelenkten, in die Sechskantstange eingeschraubten Gewindebolzen vorgesehen ist. Die eingestellte Koppellänge wird mittels Kontermutter 54 fixiert.

Durch die Längsverstellung der Koppeln 40, 41 kann die Relativstellung der Hilfshebel 32, 33 und der gabelförmigen, geschlitzten Schwingeglieder 27 an einzelnen Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 geändert werden. Je nach Koppellänge wird dabei der den Anlenkpunkt des Antriebsgestanges 47 bildende Bolzen 36 in den eine Längsführung radial zur Welle 20 bildenden Schlitz 30 verstellt, wodurch die Stellung der Anlenkpunkte bezüglich der Wellen 20 an den einzelnen Schwingegliedern 27 gesteuert wird.

So sind gemäss Fig. 1 und 3 beispielsweise die Hilfshebel 32, 33 einer Unterbrechereinheit, gegebenenfalls diejenigen der Unterbrechereinheit 4, so eingestellt, dass sie in den der Ausschalt- bzw. Einschaltstellung entsprechenden Endstellungen rechtwinklig zum Schwingeglied 27 stehen und eine Totpunktlage einnehmen. In Fig. 1 und 3 sind die Winkel, die dabei die Hilfshebel 32, 33 mit einer zur Ebene B senkrechten Ebene C in den Endstellungen einschliessen, mit α_4 und β_4 bezeichnet. Da auch die Schwenkachse der Hilfshebel 32, 33 sowie die Achse der Welle 20 in der Ebene C liegen, gleicht der Winkel β_4 dem negativen Winkel α_4 .

Die Hilfshebel 32, 33 der Unterbrechereinheit 3 sind hingegen über das Antriebsgestänge 47 so eingestellt, dass sie im Vergleich zum Winkel α_4 der Hilfshebel 32, 33 der Unterbrechereinheit 4 in der Ausschaltstellung nach Fig. 1 einen kleineren Winkel α_3 einnehmen, in der Einschaltstellung nach Fig. 3 hingegen einen grösseren Winkel β_3 mit der Ebene C einschliessen. Gerade umgekehrt ist die gewählte Einstellung der Hilfshebel 32, 33 bei der Unterbrechereinheit 2; diese stehen in der Ausschaltstellung nach Fig. 1 unter einem grösseren Winkel α_2 als diejenigen der Unterbrechereinheit 4 (Winkel α_4), in der Einschaltstellung nach Fig. 3 ist der Winkel β_2 kleiner als der Winkel β_4 .

Die Hilfshebel 32, 33 aller Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 nehmen jedoch sowohl in der Einschaltstellung, als auch in der Ausschaltstellung wenigstens annähernd eine Totpunktlage ein, aus welcher eine relativ grosse Bewegung der Hilfshebel 32, 33 notwendig ist, um die Lage des beweglichen Kontaktstückes 10 wesentlich zu verändern. Wie aus dem in Fig. 10 dargestellten Hub/Zeit Diagramm ersichtlich, variiert in der Einschaltstellung I (in einem Zeitpunkt t_0) die Position der beweglichen Kontaktstücke 10 der Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 lediglich um einen minimalen Betrag h, wobei sich alle Kontaktstücke 10 im Innern der feststehenden Kontaktstücke 8, d.h. in Kontakt mit denselben befinden. Bei Verschwenkung des Antriebshebels 43 werden die beweglichen Kontaktstücke 10 der Unterbrecherein-

heiten 2, 3, 4 zeitlich gestaffelt ausser Eingriff mit den feststehenden Kontaktstücken 8 gebracht, d.h. sie führen zeitlich gestaffelt einen für die Kontakttrennung notwendigen Hub KT aus; zuerst findet in einem Schaltzeitpunkt t_1 die Kontakttrennung an der Unterbrechereinheit 2 statt, da der Anlenkpunkt des Antriebsgestänges 47 am Schwingeglied 27 gemäss Fig. 3 am nächsten zu der Welle 20 liegt, und somit schon bei einer relativ kleiner Bewegung der Hilfshebel 32, 33 eine Verschwenkung des Schwingegliedes 27 und somit auch der mit der Schubstange 22 wirkverbundenen Schwin- 5 ge 21 stattfindet. Danach folgt im Schaltzeitpunkt t_2 die Kontakttrennung an der Unterbrechereinheit 4, gefolgt im Schaltzeitpunkt t_3 von der Unterbrechereinheit 3, bei welcher der Anlenkpunkt des Antriebsgestänges 47 am Schwingeglied 27 am weitesten von der Welle 20 liegt, so dass eine relativ grosse Bewegung der Hilfshebel 32, 33 zur Verschwenkung des Schwingegliedes 27 notwendig ist.

Durch Längeneinstellung des Antriebsgestänges 47 können in einem bestimmten Bereich alle möglichen Staffelungszeiten stufenlos eingestellt werden. Es ist aber auch möglich, eine exakte Gleichzeitigkeit aller Pole einzustellen.

Eine weitere Ausführungsform eines ebenfalls dreipoligen Hochspannungsschalters 1' ist in Fig. 4 bis 6 dargestellt. Die gleichartigen und gleichwirkenden Teile sind weiterhin mit den gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 bis 3 bezeichnet. So sind wiederum die beweglichen Kontaktstücke 10 der Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 jeweils über die Schubstange 22 mit der auf der Welle 20 sitzende Schwin- 10 ge 21 wirkverbunden; auch die auf den Wellen 20 drehfest angeordneten Schwingeglieder 27 sind gleich wie diejenigen nach Fig. 1 bis 3 ausgebildet und bilden zusammen mit den vorstehend genannten Getriebegliedern jeweils einen Teil einer jeder Unterbrechereinheit 2, 3, 4 zugeordneten Getriebekette 60, die auch bei dieser Ausführungsform mit dem stufenlos in der Länge einstellbaren Antriebsgestänge 47 wirkverbunden ist. Der die Schlitz 30 des jeweiligen Schwingegliedes 27 durchdringende Bolzen 36, an dem das Antriebsgestänge 47 angelenkt ist, ist jedoch bei dieser Ausführungsform nicht mit Hilfshebeln, wie bei der ersten Variante, sondern mit einer ortsfesten, am Chassis 17 angeordneten Kulis- 15 se 62 wirkverbunden. Dabei weist jede Kulis- 62 einen mittleren Abschnitt 62b sowie zwei geradlinige Endabschnitte 62a, 62c auf. In den der Einschalt- bzw. Ausschaltstellung entsprechenden Endstellungen des Schwingegliedes 27 nehmen die Schlitz 30 des Schwingegliedes 27 eine sich mit den Endabschnitten 62a, 62c der Kulis- 20 se 62 deckende Stellung ein, wodurch wiederum eine Totpunkt- lage dieser beiden Glieder der Getriebekette 60 in der Einschalt- bzw. Ausschaltstellung des Schalters erreicht wird. Ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 kann durch die Längenverstellung der Koppeln 40, 41 und der Antriebskoppel 42 der Anlenkpunkt des Antriebsgestänges 47 und des jeweiligen Schwin-

gliedes 27 in seiner Stellung bezüglich der Welle 20 gesteuert werden, was sowohl ein gleichzeitiges, als auch ein zeitlich gestaffeltes Schalten aller Pole ermöglicht. In Fig. 4 bis 6 ist als Beispiel eine Einstellung dargestellt, bei welcher bei der Ausschaltbewegung aus der in Fig. 6 gezeigten Einschaltstellung zuerst die Kontakttrennung an der Unterbrechereinheit 2 erfolgt, da der Bolzen 36 dieser Unterbrechereinheit 2 den Endabschnitt 62c der Kulis- 25 se 62 zuerst verlässt und - in den mittleren Abschnitt 62b angelangt - die Verschwenkung des Schwingegliedes 27 bewirkt. Danach erfolgt die Kontakttrennung an der Unterbrechereinheit 4, gefolgt von der Unterbrechereinheit 3, deren Bolzen 36 in der Einschaltstellung nach Fig. 6 am weitesten von der Welle 20 entfernt ist und den grössten Weg im Endabschnitt 62c bzw. im Schlitz 30 durchführen muss, bevor die Verschwenkung des Schwingegliedes 27 stattfindet.

Bei dieser Variante ist sowohl in der Einschaltstellung, als auch in der Ausschaltstellung die Position der beweglichen Kontakte 10 aller Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 gleich.

Bei der in Fig. 7 bis 9 dargestellten, dritten Variante eines mehrpoligen Hochspannungsschalters 1" ist wiederum im Mechanismusgehäuse 16 jeder Unterbrechereinheit 2, 3, 4 eine im wesentlichen der aus Fig. 1 bis 6 bekannten Welle 20 entsprechende Welle 64 mit einer drehfest angeordneten Schwin- 30 ge 65 gelagert, die mit einer an der Schwin- 65 einerseits und am beweglichen Kontaktstück 10 andererseits angelenkte Schubstange 63 wirkverbunden ist. Die Schubstange 63 ist in ihrem antriebsseitigen Endbereich abgewinkelt. Der Anlenkpunkt zwischen der Schubstange 63 und der Schwin- 35 ge 65 befindet sich am abgewinkelten Teil 63a der Schubstange 63.

Auf einem in das Chassis 17 hineinragenden Teil der Welle 64 sitzt ein Schwingeglied 66, das einen Teil eines Gelenkvierecks 70 bildet; das Gelenkviereck 70 umfasst ferner ein im Chassis 17 schwenkbar gelagertes Kurbelglied 69 sowie ein Koppelglied 67. Das Koppelglied 67 ist einerseits am Schwingeglied 66 angelenkt und andererseits auf einer Achse 68 gelagert, die am Kurbelglied 69 angeordnet ist. Das allen Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 gemeinsame Antriebsgestänge 47 ist an den Achsen 68 der Unterbrechereinheiten 2, 3, 4 angelenkt. 45

Auch bei dieser Ausführungsform ist also jeder Unterbrechereinheit 2, 3, 4 eine in Fig. 7 bis 9 mit 71 bezeichnete, diesmal die Schwin- 65, die Schubstange 63 sowie das Gelenkviereck 70 umfassende Getriebekette zugeordnet, die über das Antriebsgestänge 47 mit dem gemeinsamen Antrieb 44 verbunden ist.

Das Gelenkviereck 70 der Getriebekette 71 bewirkt, dass eine Verschwenkung des Antriebshebels 43 in einem Bereich von etwa 90° in eine Verschwenkung der Schwin- 65 um 180° umgesetzt wird; dabei wird die Schwin- 65 in beiden Endstellungen, von denen diejenige nach Fig. 7 der Ausschaltstellung, die-

jenige nach Fig. 9 der Einschaltstellung entspricht, ungefähr in eine Totpunktlage bezüglich der Schubstange 63 gebracht, in welcher die Schwinge 65 sowie auch der nicht abgewinkelte Teil 63 b der Schubstange 63 zumindest annähernd in Schaltrichtung des beweglichen Kontaktstückes 10 gestellt sind, so dass eine relativ grosse Verschwenkung der Schwinge 65 aus dieser Stellung notwendig ist, um die Lage des beweglichen Kontaktstückes 10 wesentlich zu verändern.

Auch bei dieser Ausführungsform kann durch die Längenverstellung der Koppeln 40, 41 sowohl ein gleichzeitiges, als auch ein zeitlich gestaffeltes Schalten der einzelnen Pole realisiert werden. Fig. 7 bis 9 zeigen eine Einstellung, bei welcher die Schwinge 65 der Unterbrechereinheit 4 über das Gelenkviereck 70 sowohl in der Ausschaltstellung nach Fig. 7, als auch in der Einschaltstellung nach Fig. 9 parallel zur Schaltrichtung des Kontaktstückes 10 gestellt wird. Demgegenüber ist die Schwinge 65 der Unterbrechereinheit 3 in den beiden Endstellungen um einen Winkel δ_3 bzw. δ_3' im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt, die Schwinge 65 der Unterbrechereinheit 2 nimmt hingegen in den beiden Endstellungen eine im Uhrzeigersinn um einen Winkel δ_2 bzw. δ_2' verschwenkte Stellung ein. Sowohl in der Ausschaltstellung, als auch in der Einschaltstellung befinden sich jedoch alle Schwingen 65 wenigstens annähernd in einer Totpunktlage bezüglich der Schubstangen 63, der eine minimale Hubabweichung h (Fig. 10) einzelner Kontaktstücke 10 entspricht. Die Kurbelglieder 69 sowie die Koppelglieder 67 der Getriebeketten 71 befinden sich ebenfalls in gegenseitig unterschiedlichen Stellungen, was zur Folge hat, dass eine Verschwenkung des Antriebshebels 43 aus der Einschaltstellung nach Fig. 9 im Uhrzeigersinn zuerst eine Kontakttrennung der Unterbrechereinheit 3, gefolgt von Unterbrechereinheit 4 und zuletzt der Unterbrechereinheit 2, verursacht. In umgekehrter Reihenfolge finden die Kontaktberührungen beim Einschaltvorgang statt.

Bei allen drei Ausführungsbeispielen können zwecks Reduktion der Überspannungen und/oder der Schalterbeanspruchung mit Getriebeketten 50 bzw. 60 bzw. 71, die aus identisch ausgebildeten Getriebegliedern zusammengesetzt sind, im gegebenen Bereich praktisch alle wünschbaren Staffellungen der Schaltzeitpunkte der Pole fein eingestellt werden. Bei allen Ausführungsbeispielen kann auch gleichzeitiges Schalten aller Pole exakt eingestellt werden. Müssen in einer Anlage Schalter mit sowohl zeitlich gestaffelt als auch gleichzeitig schaltenden Kontakten eingesetzt werden, so muss nur eine Schalterausführung verwendet werden.

Patentansprüche

1. Mehrpoliger Schalter, insbesondere für Hochspannung, mit für alle Pole identisch ausgebildeten Unterbrechereinheiten (2, 3, 4), die jeweils ein zwi-

schen einer Einschaltstellung und einer Ausschaltstellung hin und her bewegliches Kontaktstück (10) aufweisen, das über eine der Unterbrechereinheit (2, 3, 4) zugeordnete Getriebekette (50, 60, 71) sowie ein Antriebsgestänge (47) mit einem allen Unterbrechereinheiten (2, 3, 4) gemeinsamen Antrieb (44) verbunden ist, wobei die Getriebeketten (50, 60, 71) aller Unterbrechereinheiten (2, 3, 4) aus identisch ausgebildeten Getriebegliedern zusammengesetzt sind und jeweils eine auf einer ein Mechanismusgehäuse (16) der Unterbrechereinheit durchdringenden Welle (20, 64) sitzende Schwinge (21, 65), eine an diese und an das betreffende Kontaktstück (10) angelenkte Schubstange (22, 63) sowie ein auf der Welle (20, 64) drehfest angeordnetes Schwingeglied (27, 66) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingeglied (27, 66) unter Zusammenwirkung mit mindestens einem weiteren Getriebeglied (32, 33, 36; 36, 62; 70) mit dem Antriebsgestänge (47) verbunden ist, zwei zusammenwirkende Glieder der Getriebekette (50, 60, 71) sowohl in der Einschaltstellung als auch in der Ausschaltstellung wenigstens annähernd eine Totpunktlage einnehmen, und die Relativlage der Getriebeketten (50, 60, 71) zum Einstellen der Schaltzeitpunkte (t_1, t_2, t_3) der einzelnen Unterbrechereinheiten (2, 3, 4) einstellbar ist.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Relativlage der Getriebeketten (50, 60, 71) stufenlos einstellbar ist.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Einstellung der Relativlage der Getriebeketten (50, 60, 71) das Antriebsgestänge (47) in der Länge verstellbare Koppeln (40, 41, 42) aufweist.
4. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingeglied (27) mit einer zur Welle (20) wenigstens annähernd radialen Längsführung (30) versehen ist, in welcher in Zusammenwirkung mit dem weiteren Getriebeglied (32, 33, 36; 36, 62) ein Anlenkpunkt des Antriebsgestänges (47) in seiner Stellung bezüglich der Welle (20) verschiebbar ist.
5. Schalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das weitere Getriebeglied als ein um eine Achse schwenkbarer Hilfshebel (32, 33) ausgebildet ist, der mit einem in die Längsführung (30) hineinragenden, den Anlenkpunkt für das Antriebsgestänge (47) bildenden Bolzen (36) versehen ist, wobei sowohl in der Einschaltstellung als auch in der Ausschaltstellung der Hilfshebel (32, 33) eine wenigstens annähernd rechtwinklige Stellung zum Schwingeglied (27) bzw. zur Längsführung (30) einnimmt.

6. Schalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsgestänge (47) an einem in einer ortsfesten Kulisse (62) geführten Bolzen (36) angelenkt ist, der in die Längsführung (30) des Schwingegliedes (27) hineinragt, wobei die Kulisse (62) mit zwei Endabschnitten (62a, 62c) versehen ist, die derart ausgebildet sind, dass die Längsführung (30) in der Ausschaltstellung eine sich mit dem einen Endabschnitt (62a), in der Einschaltstellung mit dem anderen Endabschnitt (62c) deckende Stellung einnimmt. 5 10
7. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schwingeglied (66) einen Teil eines Gelenkvierecks (70) bildet, das ein durch das Antriebsgestänge (47) hin und her schwenkbares Kurbelglied (69) aufweist, das über ein Koppelglied (67) mit dem Schwingeglied (66) wirkverbunden ist, derart, dass die in einem begrenzten Winkelbereich stattfindende Verschwenkung des Kurbelgliedes (69) in eine Verschwenkung des Schwingegliedes (66) und somit auch der Schwinge (65) um 180° übersetzt wird, wobei sowohl in der Einschaltstellung als auch in der Ausschaltstellung die Schwinge (65) wenigstens annähernd eine Totpunktlage bezüglich der Schubstange (63) einnimmt. 15 20 25

30

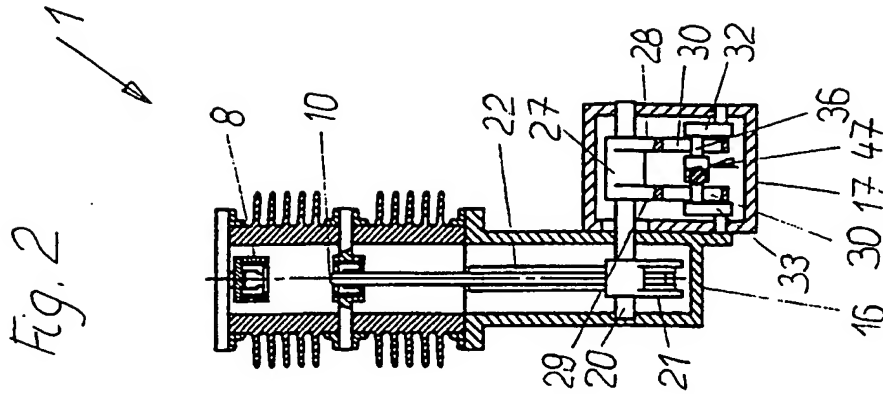
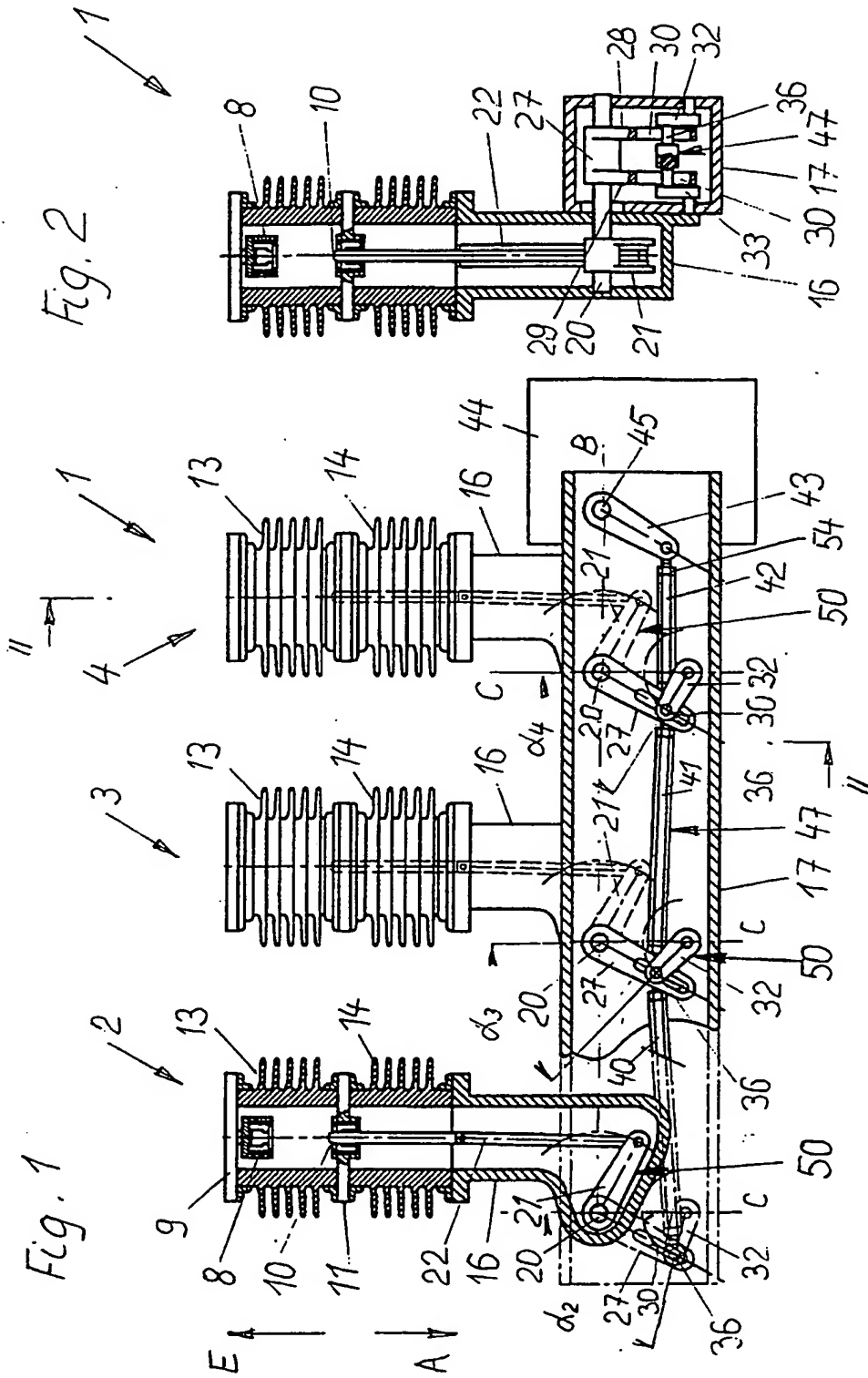
35

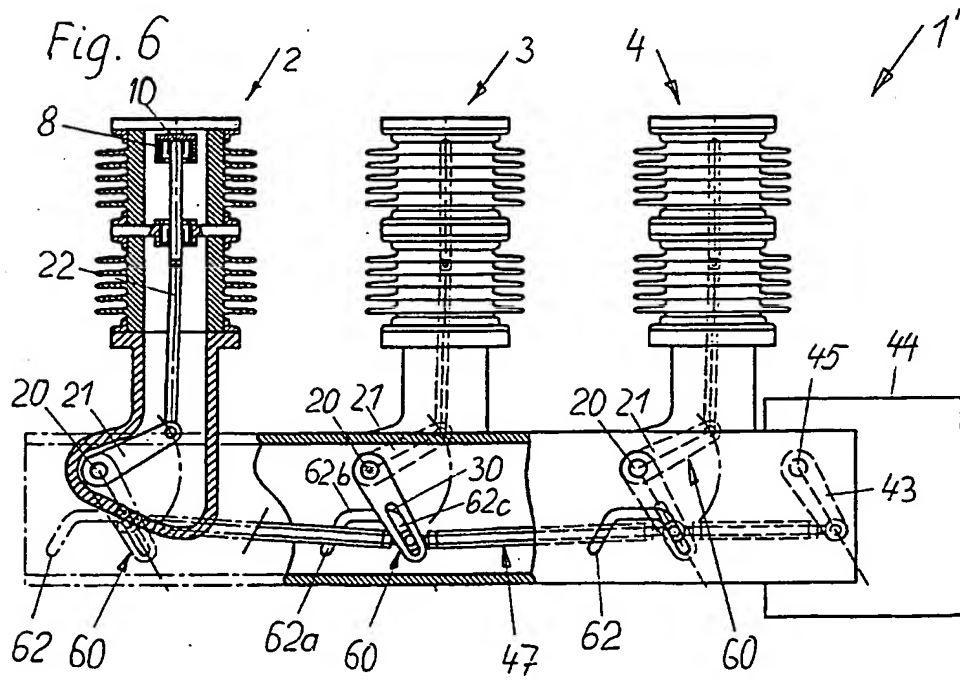
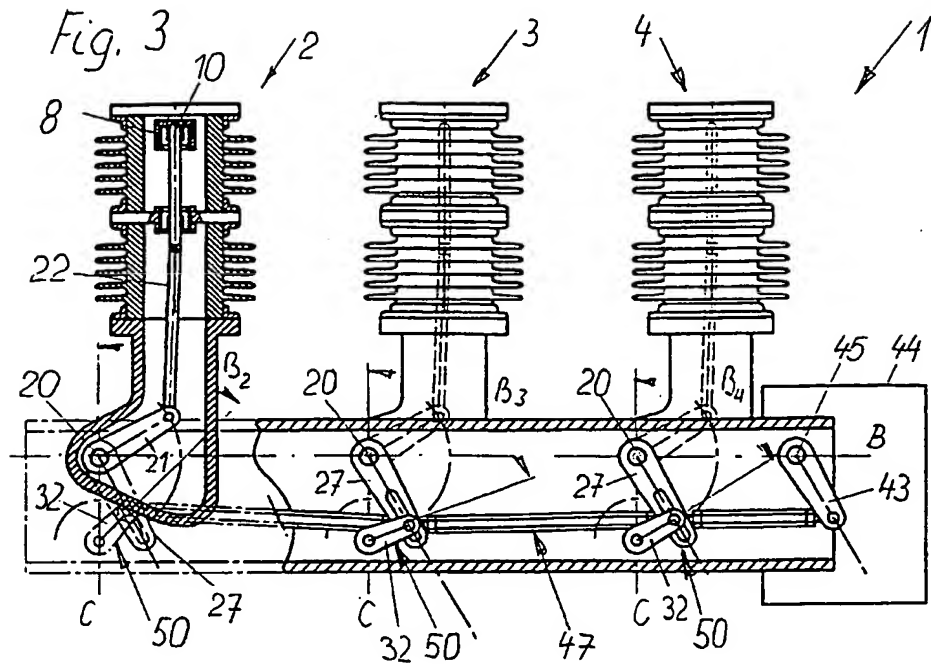
40

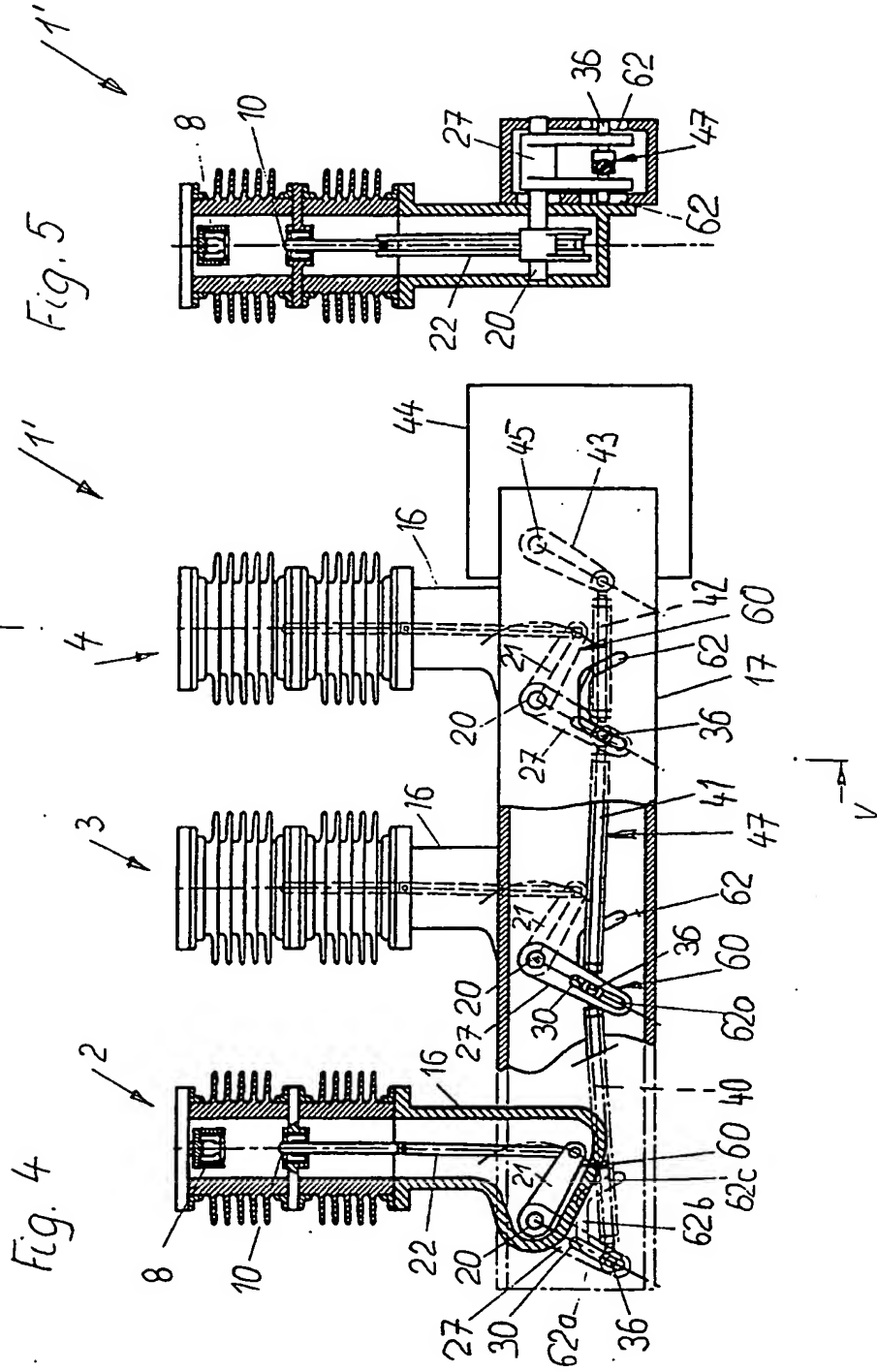
45

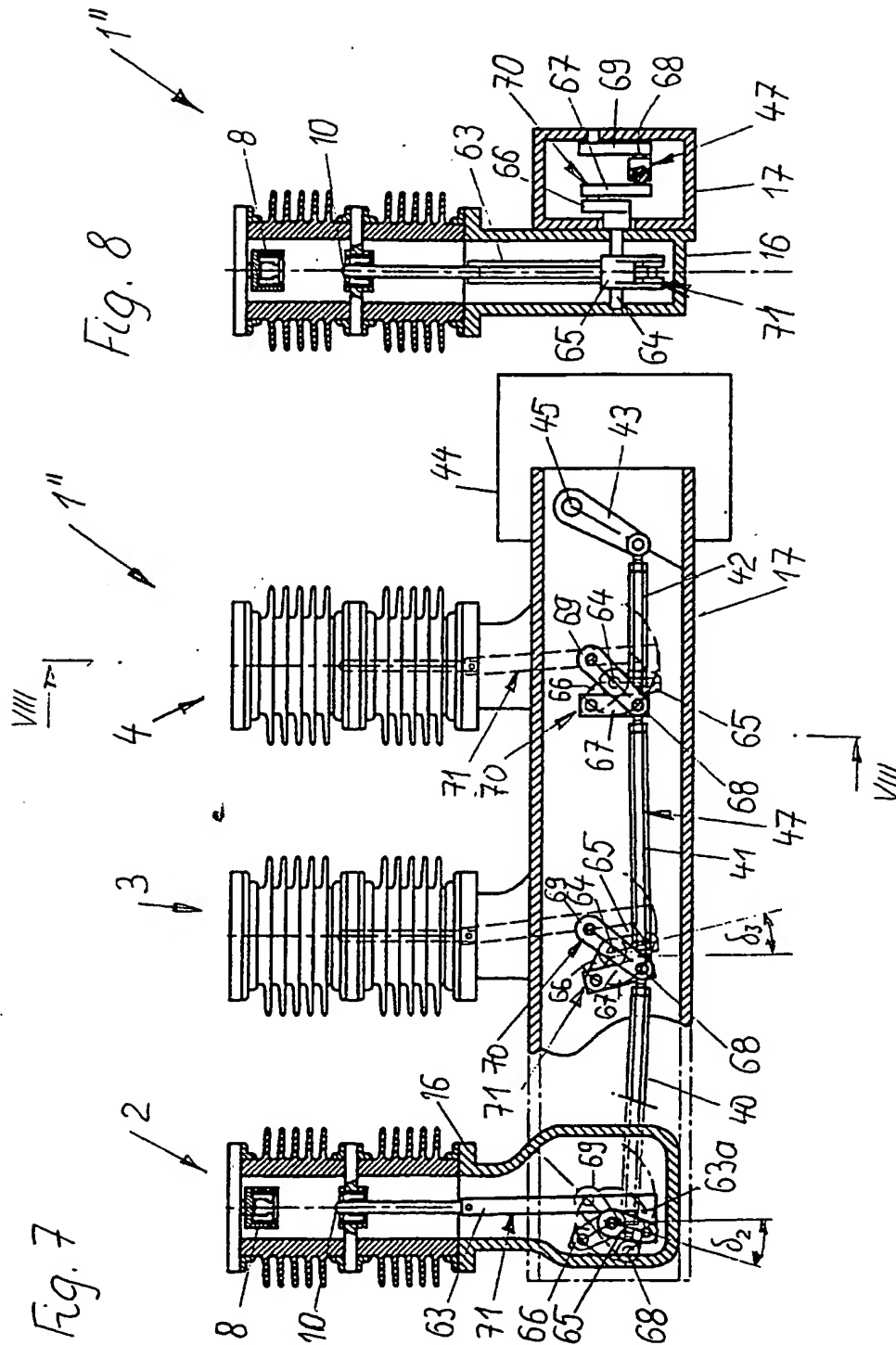
50

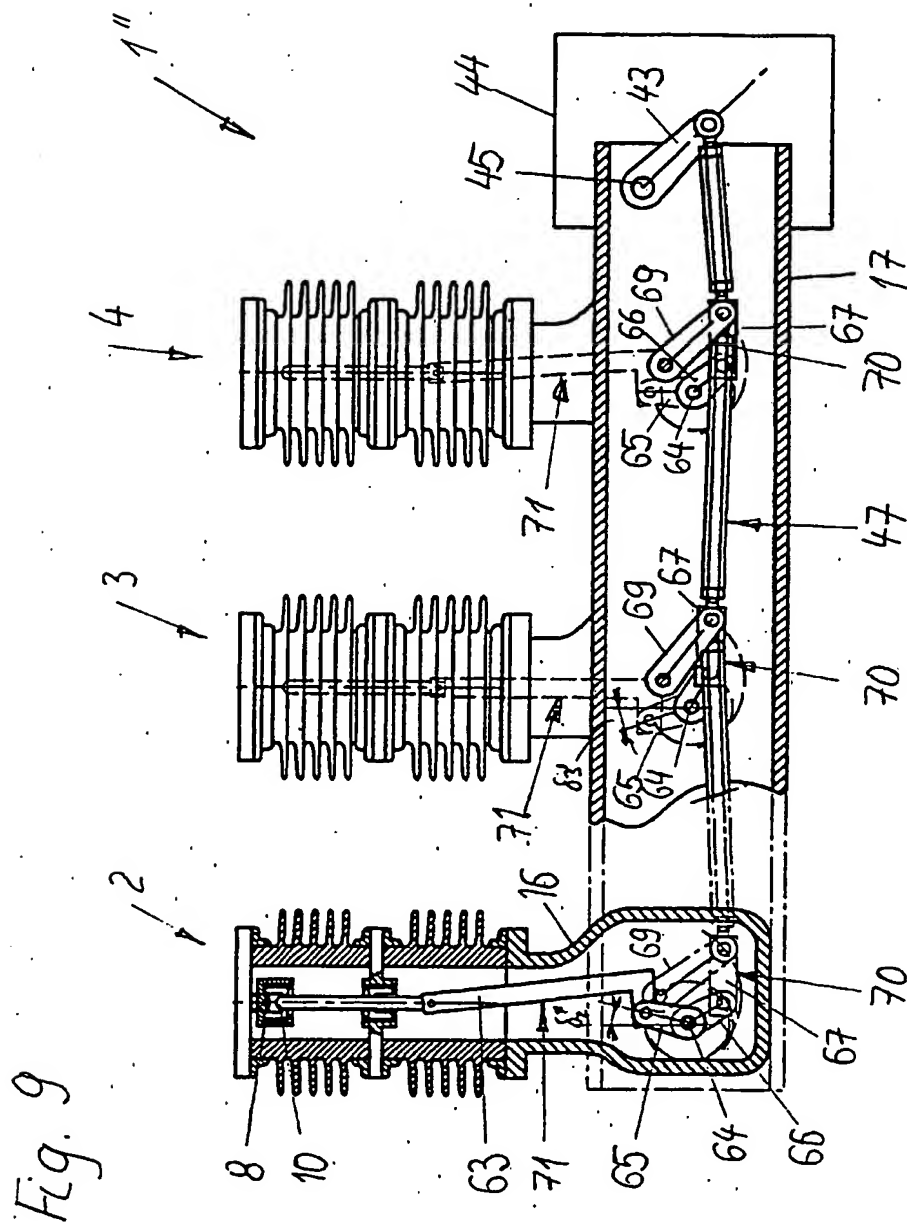
55











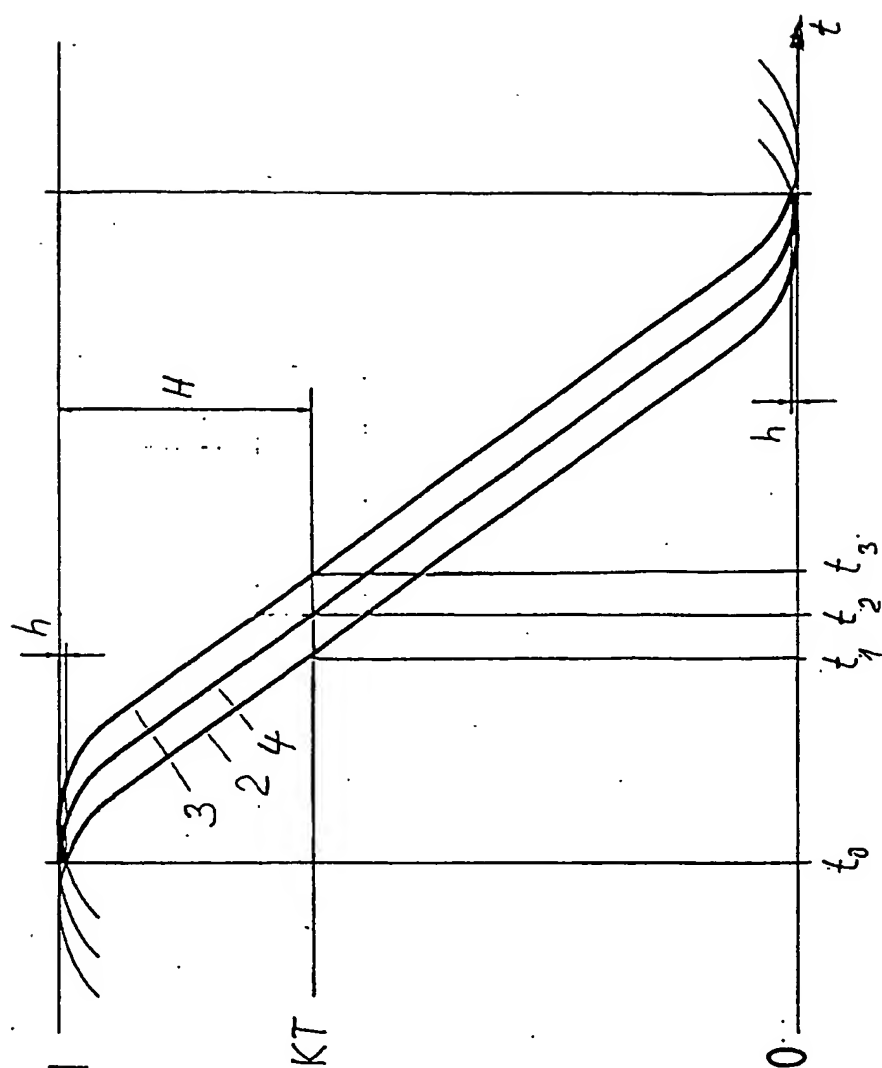


Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 11 0256

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 663 675 (GEC ALSTHOM T & D AG) 19.Juli 1995 * Zusammenfassung *	1	H01H9/56
A	DE-A-38 10 453 (ASEA BROWN BOVERI) 27.Oktober 1988 * Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 49 *	1	
A	US-A-2 878 331 (MC GRAW EDISON COMPANY) 17.März 1959 * Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 46 *	1	
A	FR-A-1 082 509 (ALLIS-CHALMERS MANUFACTURING COMPANY) 30.Dezember 1954 * Anspruch 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14.November 1996	Prüfer Libberecht, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 150 (11.8.94) (P4/C3)



AUSLEGESCHRIFT 1 142 026

F 32941 VIII d/21 c

ANMELDETAG: 11. JANUAR 1961

 BEKANNTMACHUNG
 DER ANMELDUNG
 UND AUSGABE DER
 AUSLEGESCHRIFT:

3. JANUAR 1963

1

Bei elektrischen Hochspannungsschaltern mit Vielfachunterbrechung ist es in manchen Fällen von größter Wichtigkeit, daß sich beim Ausschaltvorgang die Kontakte der Teilunterbrecher genau gleichzeitig öffnen.

Die bekannten Konstruktionen der mechanischen Übertragungsorgane zwischen dem Schalterantrieb und den einzelnen Teilunterbrechern haben den Nachteil, daß die bei hoher Anfangsbeschleunigung entstehenden großen mechanischen Beanspruchungen in den relativ langen Antriebsgestängen elastische Deformationen verursachen, welche ein nicht absolut genau gleichzeitiges Öffnen der einzelnen Teilunterbrecher bewirken. Die Erfindung beseitigt diesen Nachteil, indem Vorkehrungen getroffen werden, welche die vorübergehend in den Antriebsgestängen auftretenden Deformationen kompensieren.

Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung für synchrones Öffnen der von einem gemeinsamen Antriebsgestänge betätigten Teilunterbrecher eines Hochspannungsschalters mit Vielfachunterbrechung. Erfindungsgemäß ist bei einer solchen Vorrichtung ein beim Ausschaltvorgang wirkendes Verzögerungselement zwischen mindestens je einem der Teilunterbrecher und dem gemeinsamen Antriebsgestänge eingebaut.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

Fig. 1 ist das Prinzipschema eines Schalterpoles mit vier Teilunterbrechern mit den dazugehörigen Betätigungsorganen;

Fig. 2 ist eine perspektivische Darstellung des Antriebsgestänges eines Teilunterbrechers, wie es beispielsweise bei ölarmen Schaltern zur Anwendung kommt;

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Verzögerungselementes im Schnitt.

In Fig. 1 ist 1 der Hochspannungsschalterpol mit den vier in Reihe geschalteten Teilunterbrechern 2a, 2b, 2c, 2d, deren bewegliche Kontaktstifte in der Einschaltstellung schematisch gezeichnet sind, 3 ist das gemeinsame Antriebsgestänge, welches die einzelnen Teilunterbrecher betätigt und vom vereinfacht dargestellten Schalterantriebsmechanismus 4 gesteuert wird. In der gezeichneten Einschaltstellung ist das Antriebsgestänge 3 über den Antriebshebel 5 durch die Ausschaltklinke 6 gesperrt. Die gespannten Ausschaltfedern 7 wirken auf die um die Drehpunkte 8 schwenkbaren Winkelhebel 9 und beanspruchen das Gestänge 3 auf Zug, so daß dieses dementsprechend elastisch deformiert wird. Das Antriebsgestänge 3 kann deshalb als Feder mit sehr hoher Federkonstante

 Vorrichtung für synchrones Öffnen
 der Teilunterbrecher eines Hochspannungs-
 schalters mit Vielfachunterbrechung

Anmelder:

 Fabrik elektrischer Apparate
 Sprecher & Schuh A. G.,
 Aarau (Schweiz)

 Vertreter: Dipl.-Ing. H. Leinweber, Patentanwalt,
 München 2, Rosental 7

Beanspruchte Priorität:

Schweiz vom 20. April 1960 (Nr. 4444)

 Dipl.-Ing. Adrian W. Roth, Aarau (Schweiz),
 ist als Erfinder genannt worden

2

aufgefaßt werden. Daraus ist ersichtlich, daß in den einzelnen Abschnitten des Antriebsgestänges, je nach dem Abstand vom Antriebsmechanismus, verschieden große Dehnungen auftreten. Die schraffierten Partien 11a, 11b, 11c, 11d stellen in stark übertrieben gezeichnetem Maßstab diese Dehnungen dar. Wenn man nun, um den Schalter auszuschalten, die Auslöseklinke 6 abhebt, so wird der Antriebshebel 5 freigegeben. Dadurch setzt sich das Antriebsgestänge 3 in der Pfeilrichtung unter der Wirkung der gespannten Ausschaltfedern 7 in Bewegung und die Dehnungen 11 heben sich auf, bevor die Ausschaltfedern 7 über die Hebel 9 und Stangen 10 die entsprechenden Teilunterbrecher zu betätigen beginnen. Da die erwähnten Dehnungen zwischen den einzelnen Teilunterbrechern 2a, 2b, 2c, 2d und dem Antriebsmechanismus 4 verschieden groß sind, werden die Teilunterbrecher auch dementsprechend gestaffelt geöffnet und der absolute Gleichlauf ist dadurch gestört, d. h., der Teilunterbrecher 2a öffnet vor Teilunterbrecher 2b usw. Dieses asynchrone Öffnen der Teilunterbrecher macht sich erst bei sehr hohen Ausschaltgeschwindigkeiten, d. h. großen Beschleunigungskräften, schädlich bemerkbar. Die gestaffelte Verzögerung beim Öffnen der einzelnen Teilunterbrecher wird nun erfindungsgemäß durch die Verwendung von Verzögerungselementen 12 ausge-

glichen. Diese Verzögerungselemente 12 sind in den einzelnen Teilantriebsstangen 10 eingebaut und wirken schließlich beim Ausschaltvorgang. Der Verzögerungsgrad der einzelnen Elemente wird dann so gewählt, daß alle Teilunterbrecher genau synchron öffnen, d. h. im Beispiel nach Fig. 1 würde das zwischen dem Teilunterbrecher 2a und dem gemeinsamen Gestänge 3 eingebaute Element 12 für eine größere Verzögerung bemessen als das entsprechende Element am Teilunterbrecher 2b usw., wobei dann bei dem am weitesten vom Antrieb 4 entfernten Teilunterbrecher auf eine Verzögerung verzichtet werden kann.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Antriebsmechanismus eines Teilunterbrechers 2 bei einem ölarmen Hochspannungsschalter. 3 ist das gemeinsame Antriebsgestänge aller Teilunterbrecher des nicht dargestellten ganzen Schalterpoles, 7 die Ausschaltfeder, 12 ist das Verzögerungselement, das zwischen der elektrisch isolierenden Drehsäule 13 und dem spannungsführenden Betätigungsmechanismus 14 und 15 des Teilunterbrechers eingebaut ist. 16 ist der Hebel, welcher die Drehsäule mit dem Antriebsgestänge 3 kuppelt.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung sei an Hand des in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispieles des Verzögerungselementes näher erläutert, das ein nur in der Zugrichtung elastisch wirkendes Kupplungsglied ist und das die vorgespannte Feder 21 enthält, welche zu Beginn der Ausschaltbewegung bei der großen Anfangsbeschleunigung des antreibenden Gestänges so weit komprimiert wird, bis der auf dem Bolzen 22 befestigte Federteller 23 den freien Weg 24 zurückgelegt hat und auf der Stirnseite des Nippels 25 zum Anschlag kommt. Erst dann wird der Teilunterbrecher mitbewegt. Durch die Zurücklegung der freien Wegstrecke 24 entsteht die gewünschte kleine Bewegungsverzögerung. Die freie Wegstrecke läßt sich durch mehr oder weniger tiefes Hineinschrauben des Nippels 25 in die Gewindehülse 26 einstellen und durch die in der Hülse 26 vorgesehene Öffnung 27 bequem kontrollieren, so daß die Verzögerung für jeden einzelnen Teilunterbrecher entsprechend dem elastischen und dynamischen Verhalten des Antriebsgestänges genau angepaßt werden kann und ein absolut synchrones Öffnen aller Teilunterbrecher gewährleistet ist. Spätestens am Ende der Ausschaltbewegung gelangt der Bolzen 22 unter der Wirkung der Feder 21 wieder in seine ursprüngliche Stellung zurück, wodurch ein Schalthubverlust verhindert wird. Beim Einschalten des Hochspannungsschalters wirkt das Verzögerungselement als starres Kupplungsglied, indem der Bolzen mit dem Federteller 23 die Einschaltbewegung direkt auf die Gewindehülse 26 und weiter auf den Teilunterbrecher überträgt. Die Charakteristik und Vor-

spannung der Feder 21 wird vorzugsweise so gewählt, daß bei langsamer Ausschaltbewegung und beispielsweise auch beim Einstellen des Schalthubes anlässlich der Schaltermontage der Teilunterbrecher mitbewegt wird, ohne daß die Feder komprimiert wird.

Es ist ferner von besonderem Vorteil, die Verzögerungselemente möglichst nahe bei den Teilunterbrechern, d. h. unmittelbar davor, einzubauen, um auch die verschiedenen Lagerspiele kompensieren zu können.

Eine andere Ausführungsmöglichkeit besteht darin, die Verzögerungselemente in die beweglichen Schaltstücke der Teilunterbrecher einzubauen.

Die Konstruktion des Verzögerungselementes ist nicht an das Beispiel nach Fig. 3 gebunden, es könnte auch an Stelle der Druckfeder eine Zugfeder oder ein anderer geeigneter elastischer Körper zur Verwendung kommen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung für synchrones Öffnen der von einem gemeinsamen Antriebsgestänge betätigten Teilunterbrecher eines Hochspannungsschalters mit Vielfachunterbrechung, dadurch gekennzeichnet, daß ein beim Ausschaltvorgang wirkendes Verzögerungselement (12) zwischen mindestens je einem der Teilunterbrecher (2a, 2b, 2c oder 2d) und dem gemeinsamen Antriebsgestänge (3) eingebaut ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verzögerungselement (12) ein nur in einer Richtung elastisch wirkendes Kupplungsglied ist, das im wesentlichen aus einer vorgespannten, durch die bei der hohen Anfangsbeschleunigung des Antriebsgestänges (3, 9, 10) auftretenden Kräfte verformbaren Feder (21) mit begrenztem Deformationsweg (24) besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Deformationsweg der Feder (21) einstellbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (21) eine Druckfeder ist, die so dimensioniert und vorgespannt ist, daß bei langsamer Ausschaltbewegung des Antriebsgestänges sich der Teilunterbrecher mitbewegt, ohne daß eine Federkompression eintritt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verzögerungselement (12) unmittelbar vor dem Teilunterbrecher eingebaut ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verzögerungselement (12) in das bewegliche Schaltstück des Teilunterbrechers eingebaut ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

